# Rekenformules energiebesparende investeringen DKO

### *Isolatiewerken*

De CO2 reductie voor vloer, gevel, dak en zoldervloerisolatie wordt gegeven door:

$CO2 reductie =f\_{CO2}\frac{\sum\_{i}^{} (U\_{voor,i}-U\_{na,i})∙A\_{i}∙grd∙24}{1000∙η}$ [kg CO2/jaar]

Met:

fCO2 de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie, zoals bepaald in tabel 9 (-);

Uvoor,i de U-waarde van het oorspronkelijke gebouwschilelement i, zoals hieronder bepaald (tabel 1 of tabel 2), in W/m²K;

Una,i de U-waarde van het nieuwe gebouwschilelement i, in W/m²K;

Ai de oppervlakte van gebouwschilelement i, in m²;

grd aantal graaddagen, gelijk aan 2301, in K;

24 aantal uur per etmaal, in h;

ηhet rendement van de verwarmingsinstallatie, gelijk aan 0.7 (-)

De U-waarde van de oorspronkelijke gebouwschilelementen is afhankelijk van:

* Type gebouwschilelement (vloer, gevel, hellend dak, plat dak, zoldervloer)
* Bouw/verbouwjaar
* Aanwezigheid van isolatie

en wordt gegeven in onderstaande tabellen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Bouwjaar** | **U\_voor (W/m²K)** |
| **Vloeren** | **Gevels** | **Hellend dak** | **Plat dak** | **Zoldervloer** |
| -1970 | 2,78 | 2,70 | 5,00 | 4,00 | 2,86 |
| 1971-1985 | 1,72 | 1,69 | 1,15 | 1,09 | 1,27 |
| 1986-1995 | 1,72 | 0,96 | 0,76 | 0,63 | 0,81 |
| 1996- | 1,72 | 0,79 | 0,51 | 0,55 | 0,81 |

Tabel 1: Uvoor als aanwezigheid isolatie onbekend

|  |  |
| --- | --- |
| **Bouwjaar** | **U\_voor (W/m²K)** |
| **Vloeren** | **Gevels** | **Hellend dak** | **Plat dak** | **Zoldervloer** |
| -1970 | 1,25 | 1,23 | 1,56 | 1,45 | 1,27 |
| 1971-1985 | 1,25 | 1,23 | 0,76 | 0,74 | 0,81 |
| 1986-1995 | 1,25 | 0,79 | 0,65 | 0,55 | 0,60 |
| 1996- | 1,25 | 0,68 | 0,45 | 0,55 | 0,60 |

 Tabel 2: Uvoor als isolatie aanwezig is

### *Vervanging van glas door hoogrendementsglas of ramen door hoogrendementsramen*

De CO2 reductie voor vervanging van beglazing of ramen wordt gegeven door:

$CO2 reductie =f\_{CO2}\frac{\sum\_{i}^{} (U\_{voor,i}-U\_{na,i})∙A\_{i}∙grd∙24}{1000∙η}$ [kg CO2/jaar]

Met:

fCO2 de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie, zoals bepaald in tabel 9 (-);

Uvoor,i de U-waarde van het oorspronkelijke gebouwschilelement i, zoals hieronder bepaald (tabel 3 of tabel 4), in W/m²K;

Una,i de U-waarde van het nieuwe gebouwschilelement i, in W/m²K;

Ai de oppervlakte van gebouwschilelement i, in m²;

grd aantal graaddagen, gelijk aan 2301, in K;

24 aantal uur per etmaal, in h;

ηhet rendement van de verwarmingsinstallatie, gelijk aan 0.7 (-)

De U-waarde van de oorspronkelijke ramen is afhankelijk van:

* Type glas
* Type raamprofiel
* Bouwjaar

en wordt gegeven in onderstaande tabel:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Uw (W/m2K)** |
|   | 1. Enkelvoudige beglazing | 2. Gewone dubbele beglazing | 3. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar <2000 | 4. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar ≥2000 |
| 1. Metaal, niet thermisch onderbroken | 5,82 | 3,5 | 2,54 | 2,3 |
| 2. Metaal, thermisch onderbroken |  |  |  |  |
|  a. fabricatie of plaatsen < 1996 | 5,48 | 3,16 | 2,2 | 1,96 |
|  b. fabricatie of plaatsen tussen 1996 en 2008 | 5,22 | 2,9 | 1,94 | 1,7 |
|  c. fabricatie of plaatsen > 2008 | 5,08 | 2,76 | 1,8 | 1,56 |
| 3. Kunststof, 1 kamer of geen informatie | 5,22 | 2,9 | 1,94 | 1,7 |
| 4. Kunststof, 2 of meer kamers | 5,08 | 2,76 | 1,8 | 1,56 |
| 5. Hout | 5,08 | 2,76 | 1,8 | 1,56 |

Tabel 3: Uvoor bestaande ramen

De U-waarde van de oorspronkelijke beglazing is afhankelijk van:

* Type glas
* Bouwjaar

en wordt gegeven in onderstaande tabel:

|  |  |
| --- | --- |
| **Type beglazing** | **Ug (W/m2K)** |
| 1. Enkelvoudige beglazing | 5,8 |
| 3. Gewone dubbele beglazing  | 2,9 |
| 4. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar <2000 | 1,7 |
| 5. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar ≥2000 | 1,4 |

Tabel 4: Uvoor bestaande beglazing

### *Zonneboiler*

De CO2 reductie voor het plaatsen van een zonneboiler wordt gegeven door:

$CO2 reductie =f\_{CO2}\frac{390∙A}{η\_{}}$ [kg CO2/jaar]

Met:

fCO2 de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie, zoals bepaald in tabel 9 (-);

A de apertuuroppervlakte van zonnecollectoren, in m²;

ηhet rendement van de verwarmingsinstallatie, gelijk aan 0.7 (-)

### *Warmtepomp*

De CO2 reductie voor het plaatsen van een warmtepomp wordt gegeven door:

$CO2 reductie =P\_{th}.H.\left(\frac{f\_{CO2,oud}}{η\_{oud}}-\frac{f\_{CO2,WP}}{SPF}\right)$ (kg CO2/jaar]

Met:

Pth het thermisch vermogen van de warmtepomp, in kW;

H het aantal vollasturen van de warmtepomp, in uur/jaar;

η oud het rendement van de oude verwarmingsketel, zoals bepaald in onderstaande tabel (tabel 7) (-) ;

fCO2,oud de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie voor de bestaande aardgas of stookolieketel, zoals bepaald in tabel 9 (-);

fCO2,WP de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie voor de elektrisch of gasaangedreven warmtepomp, zoals bepaald in tabel 9 (-);

SPF Seasonal Performance factor van de warmtepomp, zoals bepaald in onderstaande tabellen (tabel 5 of tabel 6),(-).

|  |  |
| --- | --- |
| **Type warmtepomp** | **Afgiftesysteem** |
| **Radiatoren/ convectoren** | **Vloer-/ plafond-/ wand-verwarming** | **Lucht-verwarming** | **Geen afgifte-systeem** |
| Lucht/ Lucht | - | - | 2,5 | - |
| Buitenlucht/ water | 2,9 | 3,7 | - | 2,9 |
| Grond/ water | 3,1 | 3,8 | - | 3,1 |
| Grondwater/ water | 3,6 | 4,5 | - | 3,6 |
| Andere gevallen  | 2,2 | 2,2 | - | 2,2 |

Tabel 5: Rekenwaarden voor de gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor van een **elektrische warmtepomp** afhankelijk van de bron en het afgiftesysteem

|  |  |
| --- | --- |
| **Type warmtepomp** | **Afgiftesysteem** |
| **Radiatoren/ convectoren** | **Vloer-/ plafond-/ wand-verwarming** | **Lucht-verwarming** | **Geen afgifte-systeem** |
| Lucht/ Lucht | - | - | 1,2 | - |
| Buitenlucht/ water | 1,3 | 1,4 | - | 1,3 |
| Grond/ water | 1,4 | 1,5 | - | 1,4 |
| Grondwater/ water | 1,6 | 1,8 | - | 1,6 |
| Andere gevallen  | 1,0 | 1,0 | - | 1,0 |

Tabel 6: Rekenwaarden voor de gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor van een **gasmotor aangedreven warmtepomp** afhankelijk van de bron en het afgiftesysteem

Het rendement van oude verwarmingsketels wordt bepaald met onderstaande tabel :

|  |  |
| --- | --- |
| **Type verwarmingsketel** | **Bouwjaar ketel** |
| **voor 1985** | **1986-1997** | **na 1998** |
| Stookolieketel | niet condenserend | 0,65 | 0,70 | 0,79 |
| condenserend | - | - | 0,83 |
| Gasketel | niet condenserend | 0,70 | 0,70 | 0,73 |
| condenserend | 0,83 | 0,83 | 0,83 |

Tabel 7: rekenwaarden voor rendement verwarmingsketel

### *Vervanging verwarmingsketel door hoogrendementsketel*

De CO2 reductie voor het vervangen van een bestaande verwarmingsketel door een hoogrendementsketel wordt gegeven door:

$CO2 reductie =\left(\frac{f\_{CO2,oud}}{η\_{oud}}-\frac{f\_{CO2,nieuw}}{η\_{nieuw}}\right)∙η\_{oud}∙E\_{heat}$ [kg CO2/jaar]

Met:

fCO2,oud de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie voor de oude verwarmingsketel, zoals bepaald in tabel 9 (-);

fCO2,nieuw de omrekenfactor voor de bepaling van de CO2-reductie voor de nieuwe verwarmingsketel, zoals bepaald in tabel 9 (-);

η oud het rendement van de oude verwarmingsketel, zoals bepaald in onderstaande tabel (tabel 8) (-) ;

η nieuw het rendement van de nieuwe verwarmingsketel, zoals bepaald in onderstaande tabel (tabel 8) (-) ;

Eheat het energieverbruik van de oude verwarmingsketel, bepaald aan de hand van stookolie of gasmeters, in kWh.

Energieverbruik van de oude verwarmingsketel wordt bekomen door het aantal liter stookolie of m³ gas te vermenigvuldigen met omzettingsfactoren :

* Calorische onderwaarde stookolie : 10,22 kWh/L
* Calorische bovenwaarde aardgas : <http://www.creg.be/nl/tarifparamg8.html>

Het rendement van oude en nieuwe verwarmingsketels wordt bepaald met onderstaande tabel

|  |  |
| --- | --- |
| **Type verwarmingsketel** | **Bouwjaar ketel** |
| **voor 1985** | **1986-1997** | **na 1998** |
| Stookolieketel | niet condenserend | 0,65 | 0,70 | 0,79 |
| condenserend | - | - | 0,83 |
| Gasketel | niet condenserend | 0,70 | 0,70 | 0,73 |
| condenserend | 0,83 | 0,83 | 0,83 |

Tabel 8: rekenwaarden voor rendement verwarmingsketel

###

### *CO2 emissiefactoren*

|  |  |
| --- | --- |
| **Energiedrager** | **Kg CO2/kWh** |
| Aardgas | 0.202 |
| Lichte stookolie, mazout | 0.267 |
| Elektriciteit | 0.760 |

Tabel 9: CO2 emissiefactoren